

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 Date of Application: 2003年12月16日

出願番号 Application Number: 特願2003-418203

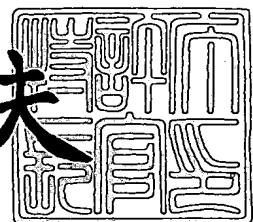
[ST. 10/C]: [JP2003-418203]

出願人 Applicant(s): 株式会社鈴廣蒲鉾本店

2004年2月17日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願
【整理番号】 P7080
【あて先】 特許庁長官 殿
【発明者】
 【住所又は居所】 256-8507 神奈川県小田原市成田974
 【氏名】 阿倍 一世
【発明者】
 【住所又は居所】 256-8507 神奈川県小田原市成田974
 【氏名】 万 建栄
【特許出願人】
 【識別番号】 500022649
 【氏名又は名称】 株式会社鈴廣蒲鉾本店
【代理人】
 【識別番号】 100071010
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 山崎 行造
 【電話番号】 03-3581-9371
【選任した代理人】
 【識別番号】 100104086
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 岩橋 趣夫
【選任した代理人】
 【識別番号】 100121762
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 杉山 直人
【選任した代理人】
 【識別番号】 100126767
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 白銀 博
【選任した代理人】
 【識別番号】 100122839
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 星 貴子
【選任した代理人】
 【識別番号】 100118647
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 赤松 利昭
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 011774
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1

【書類名】特許請求の範囲**【請求項 1】**

動物性タンパク質の分解物を製造する方法であって、
(1) 動物性タンパク質とエンドペプチダーゼを含有する植物を細切し、混合するステップと、
(2) 当該エンドペプチダーゼにより、当該動物性タンパク質を分解するステップと、
(3) 当該エンドペプチダーゼの活動を停止(失活)させるステップと、
から構成されることを特徴とする製造方法。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の動物性タンパク質の分解物を製造する方法において、前記エンドペプチダーゼを含有する植物が、パパイヤ、マイタケ、イチジク、キュウイフルーツ、パインアップル、メロン、ショウガのいずれか一つ、またはこれらを2つ以上混合したものであることを特徴とする製造方法。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の動物性タンパク質の分解物を製造する方法において、前記動物性タンパク質を分解するステップが、前記混合物を pH 2.0 ~ 11.0 の範囲、および温度 0 ℃ から 75 ℃ の範囲で、1 分間以上保持するものであることを特徴とする製造する方法。

【請求項 4】

請求項 1 から 3 のいずれかに記載の動物性タンパク質の分解物を製造する方法において、前記動物性タンパク質の配合比が 0.1 から 99.9 重量% であり、前記エンドペプチダーゼを含有する植物の配合比が 0.1 から 99.9 重量% であることを特徴とする製造方法。

【請求項 5】

請求項 1 から 3 のいずれかに記載の動物性タンパク質の分解物を製造する方法において、前記動物性タンパク質の配合比が 80 から 99.5 重量% であり、前記エンドペプチダーゼを含有する植物の配合比が 0.5 から 20 重量% であることを特徴とする製造方法。

【請求項 6】

請求項 1 から 5 のいずれかに記載の動物性タンパク質の分解物を製造する方法によって得られた当該動物性タンパク質の分解物。

【請求項 7】

請求項 1 から 5 のいずれかに記載の動物性タンパク質の分解物を製造する方法によって得られた当該動物性タンパク質の分解物を含有することを特徴とする食品。

【書類名】明細書

【発明の名称】動物性タンパク質の分解物製造方法とその分解生成物を含む食品

【技術分野】

【0001】

本発明は、エンドペプチダーゼを含有する植物を使用した動物性タンパク質の分解物を製造する方法と、その分解生成物を応用した食品を提供するものである。

【背景技術】

【0002】

人類が生命を維持していくためには、水以外に、タンパク質、脂質、炭水化物、ビタミン、ミネラルといった5大栄養素が不可欠であり、畜肉、家禽肉、魚肉、貝類、卵などの動物性タンパク質は重要なタンパク質源となっている。一般に、動物性タンパク質は生食や、加熱調理または高度加工して食されている。高度加工した食品の例として、ソーセージや蒲鉾など動物の筋肉繊維が残っていない形態のものがある。蒲鉾の加工方法を例に取ってみると、魚肉に塩を添加して擂り潰すが、そのとき、筋肉タンパク質の主成分である塩溶性タンパク質のミオシン、アクチン等が溶出し、粘りのある肉糊になる。この肉糊をいろいろな形で成型し、加熱するとタンパク質分子が互いに結合して網目構造を作り、弾力性のある蒲鉾、竹輪、さつま揚げができる。これらは、動物の筋肉そのものではなく、筋肉中のタンパク質分子をベースにした製品である。

【0003】

近年、高齢化社会が到来し、また食生活の多様化が進む中、もっと消化し易く、食べ易いタンパク質食品に対するニーズが高まっている。例えば、嚥下食などの離乳食や老人食、青少年のタンパク質栄養補充食品、あるいはスポーツ選手向けのエネルギー補給飲料・食品などのニーズが高まっている。

【0004】

このようなニーズに対応するため、微生物や植物由来のタンパク質分解酵素を使用して、タンパク質を分解させ、これを食品に添加することにより高機能性食品を作り出したり、または化粧品に応用するなどの試みがなされている。

【0005】

例えば、特許文献1には、プロメライン、パパイン等の植物由来のタンパク分解酵素を用いて、濃度5～20重量%に調整した牛乳ホエータンパク水溶液の該タンパク中の β -ラクトグロブリンを選択的に加水分解する牛乳ホエータンパク酵素加水分解物の製造方法が記載されている。

【0006】

また、特許文献2には、国外で市販されているタンパク質分解酵素調整品をタンパク質とともにインキュベートして、タンパク質を分解する方法が記載されている。

【0007】

更に、特許文献3には、動植物、魚介類のタンパク質を市販酵素剤および組織型酵素と反応させ、反応中の分解物を限外濾過し、逆浸透膜でアミノ酸等の低分子成分を除去し、阻害活性の高いアンジオテンシン転換酵素阻害ペプチド混合物の製造法およびこれを含む食品の製造法が記載されている。

【特許文献1】特開平5-103595号公報

【特許文献2】特表平8-509366号公報

【特許文献3】特開平6-7188号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかし、前述した従来技術では、微生物または植物から抽出した酵素を使用してタンパク質を分解させていたため、分解酵素の抽出、精製のために高価な設備を必要としたり、また市販されている酵素は高価であるという課題があった。また、動物性タンパク質の分解物を一般的な食品に応用するためには、タンパク質分解物を得るための処理工程が簡便

で、安全性に優れたものでなければならないという課題もある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明は、エンドペプチダーゼを含有する植物を直接使用して動物性タンパク質を分解させることにより、上記課題を解決するものである。

【0010】

即ち、動物性タンパク質にエンドペプチダーゼを含有する植物を特定の条件下で混合し反応させることにより動物性タンパク質は分解され、分解物を得ることができることを発見し、本発明を完成するに至った。

【0011】

本発明が提供する動物性タンパク質の分解物を製造する方法は、(1)動物性タンパク質とエンドペプチダーゼを含有する植物を細切り、混合するステップと、(2)このエンドペプチダーゼにより、動物性タンパク質を分解するステップと、(3)このエンドペプチダーゼの活動を停止(失活)させるステップと、から構成される。

【0012】

エンドペプチダーゼを含有する植物としては、パパイヤ、マイタケ、イチジク、キュウイフルーツ、パイナップル、メロン、ショウガのいずれか一つ、またはこれらを2つ以上混合したものであってもよい。

【0013】

動物性タンパク質を分解するステップでは、動物性タンパク質とエンドペプチダーゼを含有する植物の混合物をpH2.0～11.0の範囲、温度0℃から75℃の範囲で1分間以上保持するようにしてもよい。

【0014】

また、動物性タンパク質の配合比を0.1から99.9重量%とし、エンドペプチダーゼを含有する植物の配合比を0.1から99.9重量%とすることもできる。

【0015】

更に望ましくは、動物性タンパク質の配合比を80から99.5重量%とし、エンドペプチダーゼを含有する植物の配合比を0.5から20重量%としてもよい。

【0016】

また、本発明は上述した動物性タンパク質分解物の製造方法によって得られた動物性タンパク質の分解物を提供する。

【0017】

更に、本発明は上述した動物性タンパク質分解物の製造方法によって得られた動物性タンパク質分解物を含有する食品を提供する。

【発明の効果】

【0018】

本発明は、エンドペプチダーゼを含有する植物を直接使用して動物性タンパク質を分解させているため、動物性タンパク質の分解物を安価にかつ安全に製造することができる。更に、安価でかつ安全な動物性タンパク質の分解物を含んだ多くの食品、飲料を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

本発明が対象とする動物性タンパク質には、魚肉、魚以外の水生動物肉、鶏肉などの家禽肉、豚、牛等の家畜肉、卵等の動物性タンパク質全てが含まれる。タンパク質の形態としては、すり身、挽肉、筋原纖維、またはその加工品であっても良く、更に加熱変性したタンパク質であっても良く、これらを混合して使用しても良い。

【0020】

また、エンドペプチダーゼを含有する植物としては、パパイヤ、マイタケ、イチジク、キュウイフルーツ、パイナップル、メロン、ショウガ、スターフルーツなどがあるが、これらに限定されるものではない。これらの植物には、タンパク質を分解する酵素が含まれており、例えばパパイヤにはパパイン(papain)やキモパパイン(chymopapain)、マイタケにはメタロエンドペプチダーゼ(metalloendopeptidase)、イチジクにはフィシン(ficin)、キュウイフルーツにはアクチニジン(actinidin)、パイナップルにはブロメライン(bromelain)、メロンにはククミシン(cucumisin)、ショウガにはジンジャプロテアーゼ(ginger protease II)(zingibainともいう)の各酵素が含まれており、これらがタンパク質を分解する。

【0021】

これらの植物は、酵素活性の強さに差異はあるものの、どの部位であっても本発明の目的を達成するために使用することができる。例えば、パパイヤの場合、果肉、果皮いずれでも使用することができ、果皮の方が酵素活性が強く、特に青いパパイヤの酵素活性が強い。また、マイタケの場合、傘、茎のいずれでも使用することができ、傘と茎の酵素活性はほぼ同じ程度である。従って、パパイヤの果皮部分や、マイタケの茎部分などあまり利用されていない資源を活用することができる。

【0022】

また、これらの植物は一種類だけ使用することも二種類以上の植物を混合して使用することもできる。

【0023】

動物性タンパク質とエンドペプチダーゼを含有する植物を細切し、混合するステップは、タンパク質を効率よく分解させる上で重要な要素となる。本発明の実施例においてはフードカッターを使用して動物性タンパク質とエンドペプチダーゼを含有する植物を共に細切しつつ、十分に混ざり合うよう混合しているが、フードカッターに限定するものではなく、これと同様に細切し、混合することができる装置であれば使用することができる。

【0024】

動物性タンパク質とエンドペプチダーゼを含有する植物の各配合比は、エンドペプチダーゼを含有する植物の配合比を0.1～99.9重量%、望ましくは0.1～50.0重量%、更に望ましくは0.5～20.0重量%とし、動物性タンパク質の配合比を0.1～99.9重量%、望ましくは50.0～99.9重量%、更に望ましくは80.0～99.5重量%としている。エンドペプチダーゼを含有する植物の配合比を0.1重量%以下にするとタンパク質の分解反応が極めて遅くなり、一方、99.9重量%以上にすると得られるタンパク質の分解物の量が極めて少なくなり、商業的な生産に向かないからである。

【0025】

なお、動物性タンパク質とエンドペプチダーゼを含有する植物の他に、塩、砂糖、その他の調味料や添加物を加えることもできる。3重量%程度の塩を加えても、タンパク質の分解を行うことができるからである。

【0026】

エンドペプチダーゼがタンパク質を分解する反応は、0℃以下でも行われる場合があるが、一般に温度上昇と共に活性化され、60℃～70℃付近で最も活性となる。しかし、85℃まで温度を上げると酵素は失活する。

【0027】

また、pH2.0～11.0の間であればこの分解反応を進めることができ、中性に近ければ酵素はより活性化する。

【0028】

反応は細切し、混合することにより直ぐに開始され、10分程度で基質分解が終了する場合もある。

【0029】

従って、エンドペプチダーゼにより、動物性タンパク質を分解するステップにおいては、前述した混合物を0℃～75℃、好ましくは50℃～70℃の温度範囲に1分間以上、

好ましくは10分から24時間保持する。温度を0℃以下に下げるとき反応速度が遅いため、商業的に動物タンパク質の分解物を生産するのに実用的ではなく、75℃以上に温度を上げると急激に酵素の活性が失われるからである。また、この酵素は広いpH領域において活性を持つため、通常はpH調整をする必要はない。

【0030】

なお、動物性タンパク質とエンドペプチダーゼを含有する植物の混合物を真空包装した上で、タンパク質の分解反応を行うこともできる。

【0031】

動物性タンパク質が分解された後、エンドペプチダーゼの活動を失活させるステップにおいて、前述した混合物を75℃～95℃で5分～2時間、好ましくは80℃～90℃で15分～1時間維持する。この処理を行うことによってエンドペプチダーゼを失活させることができ。なお、処理温度を75℃以下に下げた場合、エンドペプチダーゼを失活させることができなくなる。また、商業的な生産を考慮した場合、分解生成物を安全かつ良質に保存するために殺菌を行う必要があるため、レトルト殺菌とエンドペプチダーゼの失活処理を同時に実行する場合には100℃～121℃の温度域で加熱することもできる。

【0032】

上述した方法で製造された動物性タンパク質の分解物は、その後必要に応じて裏漉しを行い、容器に詰めた上で適切な環境下で保管される。

【0033】

ここで製造された分解物のタンパク質濃度は、動物性筋肉と全く同じタンパク質濃度を有しており、またタンパク質が分解されたものであることから、加熱しても網目構造は形成されずペースト状、または液状のまま存在するため様々な食品に応用することができる。例えば、動物性タンパク質分解物を含有させたジュース、うどん、ジャム、ゼリー、ドレッシング、パン、ヨーグルトなどがあるが、これらに限定されるものではない。また、動物性タンパク質分解物の含有量は、食品の種類、その用途等に応じて適宜調整することが可能である。

【0034】

表1から表6には、本発明に係る実施例を一覧表にして示す。また、表1と表2には、本発明を説明するための比較例を併せて示している。これらの表に示す実施例および比較例の全ては、動物性タンパク質とエンドペプチダーゼを含有する植物を同表に示す重量比で加え、フードカッターを利用して細切しつつ、両者が十分に混ざり合うまで混合を行っている。また、これらの表に示すpH調整用のA、B、C剤とは以下に示すものを言う。

【0035】

A剤；0.6M KCl, 20mM Tris-HCl buffer

B剤；クエン酸-Na₂HPO₄ buffer

C剤；Na₂CO₃-NaHCO₃ buffer

表1から表6に示す全ての実施例、比較例は、タンパク質を分解反応させた後、酵素の活動を失活させるために、85℃で30分間加熱処理を行っている。

【0036】

表1から表6においてタンパク質分解状況の説明欄に記載したMHC（ミオシンヘビーチェーン）の分解状況は、電気泳動を利用して確認したものである。なお、本明細書において記載する電気泳動は全てポリアクリルアミド電気泳動法（SDS-PAGE；Sodium dodecyl sulfate-polyacrylamide gel electrophoresis）のことをいい、0.1%SDSを含む10～20%ポリアクリルアミドゲルを用いて、Laemmli & Farveの方法（V.K. Laemmli, and M. Farve; J. Mol. Biol. 80, 579-599 (1973)）に準じて行った。各フラグメントは、それらのバンドのCoomassie Brilliant Blue R-250による染色で観察した。

【0037】

また、加熱処理後にゲル状になるか否かによってタンパク質の分解状況を判断する方法も採用している。これは、タンパク質を塩に溶解させ、加熱すると架橋重合反応により弾力のある強いゲルを形成する一方、植物に含有されるエンドペプチダーゼにより分解され

たタンパク質分解物は、このようなゲルを形成しないという性質を利用したものである。

【0038】

また、表1から表6に記載した、タンパク質分解物のタンパク質濃度の測定は、A. G. Gornallらの方法(A. G. Gornall, C. T. Bardwill, and M. M. David; J. Biol. Chem., 177, 751-766 (1949))に準じ、ビューレット法によって測定したものである。このとき、牛血清アルブミン画分を基準として、分光光度計を用い、560nmの波長において比色定量した。

【実施例】

【0039】

表1および表2に示す実施例1-1から実施例5-4は、動物性タンパク質として魚肉タンパク質を使用し、タンパク質分解酵素であるエンドペプチダーゼを含有する植物としてマイタケ、キウイフルーツ果肉、パイナップル果肉、そしてパパイヤ果肉と果皮を使用し、これらを50重量%ずつ加えてタンパク質分解物の製造評価を行ったものである。同表に示す分解反応の条件下で分解させて得た分解生成物を電気泳動(SDS-PAGE)で確認したところ、1時間で完全にミオシンヘビーチェーン(MHC)が分解され、ミオシンのバンドが消失していた。即ち、魚肉タンパク質は全て分解されていることが確認できた。図-1は各種植物由来酵素の魚肉タンパク質分解効果を検討するために、各種植物を魚肉タンパク質に加え、タンパク質分解処理を1時間および24時間行ったものについて、電気泳動試験を行い、その結果を示したものである。

【0040】

なお、これらと同様の条件ではあるが、マイタケ、キウイフルーツ果肉、パイナップル果肉、そしてパパイヤ果肉と果皮をいっさい加えていない比較例1から比較例5では、MHCの分解が起こっていないことから、この分解は魚肉に内在するプロテアーゼによるものではなく、植物中のエンドペプチダーゼによるものであることが立証された。

【0041】

表3に示す実施例6から実施例9は、動物性タンパク質として魚肉冷凍すり身を使用し、タンパク質分解酵素であるエンドペプチダーゼを含有する植物としてマイタケとパパイヤ果皮または青パパイヤ果皮を使用し、これらをそれぞれ97重量%と3重量%の比率で加えてタンパク質分解物の製造評価を行ったものである。同表に示す分解反応の条件下で分解させて得た分解生成物はペースト状または液状となっており、魚肉冷凍すり身のタンパク質は十分に分解していることが確認できた。また、分解生成物のタンパク質濃度を測定したところ、未処理のタンパク質と変わらない濃度を有していることが確認された。

【0042】

表3に示す実施例10および実施例11は、動物性タンパク質として魚肉冷凍すり身を使用し、タンパク質分解酵素であるエンドペプチダーゼを含有する植物としてマイタケとパパイヤ果皮を使用し、これらに3重量%の塩を加えてタンパク質分解物の製造評価を行ったものである。一般的にはタンパク質分解酵素は、塩によって活性化されたり、不活性化されたりするという塩依存性を持つことが知られているが、本実施例ではいずれも、酵素の不活性化の傾向はわずかに認められるが、ゲルは形成されずペースト状のタンパク質分解物が得られた。すなわち、塩を添加しても酵素活性は保持されるが、塩無添加でタンパク質を分解させることが望ましいと言える。

【0043】

表4に示す実施例12から実施例14は、魚肉冷凍すり身を予め加熱することにより変性させ、これにエンドペプチダーゼを含有する植物としてマイタケとパパイヤ果皮を加えて、タンパク質分解物の製造評価を行ったものである。いずれの実施例においてもゲルは形成されずペースト状のタンパク質分解物が得られた。

【0044】

表4に示す実施例15から実施例17は、動物性タンパク質として鶏肉腿ひき肉を使用し、これにマイタケとパパイヤ果皮を加えて、タンパク質分解物の製造評価を行ったものであ

る。いずれの実施例においてもゲルは形成されずペースト状のタンパク質分解物が得られた。また、分解生成物のタンパク質濃度を測定したところ、未処理のタンパク質と変わらない濃度を有していることが確認された。

【0045】

表4に示す実施例18から実施例20は、動物性タンパク質として豚ひき肉を使用し、これにマイタケとパパイヤ果皮を加えて、タンパク質分解物の製造評価を行ったものである。いずれの実施例においてもゲルは形成されずペースト状のタンパク質分解物が得られた。また、分解生成物のタンパク質濃度を測定したところ、未処理のタンパク質と変わらない濃度を有していることが確認された。

【0046】

表5に示す実施例21と実施例22は、動物性タンパク質として魚肉タンパク質を使用し、これにマイタケとパパイヤ果皮を加え、タンパク質分解効果のpH依存性を確認するためpHを2から11の範囲に変化させてタンパク質分解物の製造評価を行ったものである。いずれの実施例においてもMHCが分解され、ミオシンのバンドが消失していた。例えば、マイタケの分解酵素でタンパク質を分解させた場合、特にpH4からpH9において高い分解効果が確認された。図-2はマイタケによるタンパク質分解効果のpH依存性に関する電気泳動試験の結果を示したものである。また図-3はパパイヤ果皮によるタンパク質分解効果のpH依存性に関する電気泳動試験の結果を示したものである。

【0047】

表5に示す実施例23、24および表6に示す実施例25は、動物性タンパク質として魚肉冷凍すり身を使用し、これにマイタケとパパイヤ果皮を加え、タンパク質分解効果の温度依存性を確認するため分解時の温度を0℃から80℃の範囲に変化させてタンパク質分解物の製造評価を行ったものである。いずれの実施例においてもゲルは形成されず主要な筋肉タンパク質が分解されていた。ただし、その温度により酵素活性の度合いは異なり、パパイヤの場合70℃で、マイタケの場合60℃で最も酵素は活性化され、分解効果が大きかった。

【0048】

表6に示す実施例26、27は、動物性タンパク質として魚肉冷凍すり身を使用し、これにマイタケとパパイヤ果皮をその添加量を変えて加え、エンドペプチダーゼを含有する植物の量がタンパク質分解効果に及ぼす効果を確認するために、タンパク質分解物の製造評価を行ったものである。いずれの実施例においてもゲルは形成されず主要な筋肉タンパク質が分解されていた。この結果から、エンドペプチダーゼを含有する植物の量として3重量%程度の割合で混合すれば十分であることが確認された。

【0049】

表7における実施例A1～A11は、各種酵素が存在する植物によって動物性タンパク質を分解し、得られた動物性タンパク質の分解物を利用した食品に関する実施例を示したものである。

【0050】

実施例A1～A3は、動物性タンパク質を分解して得られたペースト状または、液体状の分解物を砂糖や塩で調味した上で、胡麻、チョコレート、またはきな粉と混合し、スプレッドタイプの食品としたものである。カレー粉や胡椒などの香辛料で調味することもできる。このタイプの食品としては、この他にピーナッツペースト、野菜ペースト、魚介入り粥、ソフトクリーム等がある。

【0051】

実施例A4は、動物性タンパク質を分解して得られたペースト状または、液体状の分解物を砂糖や塩などの調味料で味付けした上で、クリームチーズやヨーグルトと混合し、ゼラチンで固めてゼリー状にしたものである。更に、レモン汁等を添加して調味しても良い。また、実施例A5は、上述した調味済みのタンパク質分解物に、かつおだし汁を加え（更に昆布のだし汁等を加えても良い）、更に寒天でゲル化させてゼリー状食品としたものである。これらの食品は、冷菓子、嚥下困難な高齢者の介護食、乳児の離乳食として利用できる。実施例A4、A5に類似する応用例としては、魚介のムース、茶碗蒸、プリン、ババロ

ア等がある。

【0052】

実施例A6、A7は、動物性タンパク質を分解して得られたペースト状または、液体状の分解物にチョコレートを加え、場合によっては少量の洋酒を加えて混合した食品である。これを一口大に丸めてトリュフチョコレートとしたり、バー状に成型してコーティングしたタンパク質強化の栄養バーとすることができます。

【0053】

実施例A8は、動物性タンパク質を分解して得られたペースト状または、液体状の分解物を、スポーツ飲料、電解質飲料などさまざまな飲料に添加し、寒天などのゲル化剤で固めたドリンクゼリーを示したものである。

【0054】

実施例A9は、動物性タンパク質を分解して得られたペースト状または、液体状の分解物に、塩、粉チーズ、卵黄、牛乳、サラダ油、および白玉粉を加えて混合し、オーブンで加熱してパン状食品としたものである。これに類似する応用例として、食パン、テーブルパン、スナックパン、菓子パン、デニッシュ等がある。

【0055】

実施例A10は、動物性タンパク質を分解して得られたペースト状または、液体状の分解物に、小麦粉、塩、および調味液を加えて油で揚げ、スナック菓子としたものである。例えば、40重量%の分解物に、小麦粉、塩、鮪油、調味料を加え180℃の揚げ油で、5分間揚げることにより、DHAやEPAを含むスナック菓子を製造することができる。これに類似する応用例として、ダイエットクッキー、チョコレートクッキー等のスナック菓子がある。

【0056】

実施例A11は、動物性タンパク質を分解して得られたペースト状または、液体状の分解物に、強力粉、薄力粉、および塩を加えた生地を練り、麺類としたものである。例えば、33重量%の分解物に、33重量%の強力粉、33重量%薄力粉、および塩を加えて生地を練り、細く切ってから10分間茹でることにより、うどんを製造することができる。これに類似する応用例として、ラーメン、寒天麺等の麺類がある。

【0057】

以上、各種酵素が存在する植物によって動物性タンパク質を分解し、得られた動物性タンパク質分解物を利用した食品に関する実施例を示したが、これらに限定されるものではなく、例えばカレー(シーフードカレー、ヘルシーカレー、地ビールカレー)等、種々の応用が可能である。

【0058】

また、表7に示す各構成成分の含有量は、例示するために示したものであり、これに限定されるものではない。動物性タンパク質分解物の含有量やその他の添加物の含有量は、食品の種類、その用途等に応じて適宜変更することができる。

【産業上の利用可能性】

【0059】

動物性タンパク質の分解物を製造する分野に適用することができる。更に、動物性タンパク質の分解物を含んだ食品、飲料を製造する分野にも適用できる。

【0060】

【表 1】

動物性タンパク質の分解物製造評価結果(1)

| 項目 | 使用した動物性タンパク質とその重量 | 使用した植物とその重量 | pH 調整の有無と pH 値 | タンパク質分解反応の条件(温度、時間、パック状態) | タンパク質分解状況 |
|---------|-------------------|----------------|----------------|---------------------------|----------------------------|
| 実施例 1-1 | 魚肉タンパク質 10g | マイタケ 10g | A剤 pH7.2 | 4°C 1 時間 | MHC が分解され、ミオシンのバンドが完全に消失 |
| 実施例 1-2 | 同上 | 同上 | 同上 | 4°C 3 時間 | 同上 |
| 実施例 1-3 | 同上 | 同上 | 同上 | 4°C 12 時間 | 同上 |
| 実施例 1-4 | 同上 | 同上 | 同上 | 4°C 48 時間 | 同上 |
| 比較例 1 | 魚肉タンパク質 10g | 無し | A剤 pH7.2 | 4°C 48 時間 | MHC 分解せず、ミオシンのバンドが完全に残っている |
| 実施例 2-1 | 魚肉タンパク質 10g | キウイフルーツ 果肉 10g | A剤 pH7.2 | 4°C 1 時間 | MHC が分解され、ミオシンのバンドが完全に消失 |
| 実施例 2-2 | 同上 | 同上 | 同上 | 4°C 3 時間 | 同上 |
| 実施例 2-3 | 同上 | 同上 | 同上 | 4°C 12 時間 | 同上 |
| 実施例 2-4 | 同上 | 同上 | 同上 | 4°C 48 時間 | 同上 |
| 比較例 2 | 魚肉タンパク質 10g | 無し | A剤 pH7.2 | 4°C 48 時間 | MHC 分解せず、ミオシンのバンドが完全に残っている |
| 実施例 3-1 | 魚肉タンパク質 10g | パイナップル 果肉 10g | A剤 pH8 | 4°C 1 時間 | MHC が分解され、ミオシンのバンドが完全に消失 |
| 実施例 3-2 | 同上 | 同上 | 同上 | 4°C 3 時間 | 同上 |
| 実施例 3-3 | 同上 | 同上 | 同上 | 4°C 12 時間 | 同上 |
| 実施例 3-4 | 同上 | 同上 | 同上 | 4°C 48 時間 | 同上 |
| 比較例 3 | 魚肉タンパク質 10g | 無し | A剤 pH8 | 4°C 48 時間 | MHC 分解せず、ミオシンのバンドが完全に残っている |

【0061】

【表2】

動物性タンパク質の分解物製造評価結果(2)

表2

| 項目 | 使用した動物性タンパク質とその重量 | 使用した植物とその重量 | pH調整の有無とpH値 | タンパク質分解反応の条件(温度、時間、パック状態) | タンパク質分解状況 |
|--------|-------------------|-------------|-------------|---------------------------|---------------------------|
| 実施例4・1 | 魚肉タンパク質 10g | ババイヤ 10g | A剤 pH7.2 | 4°C 1時間 | MHCが分解され、ミオシンのバンドが完全に消失 |
| 実施例4・2 | 同上 | 同上 | 同上 | 4°C 3時間 | 同上 |
| 実施例4・3 | 同上 | 同上 | 同上 | 4°C 12時間 | 同上 |
| 実施例4・4 | 同上 | 同上 | 同上 | 4°C 48時間 | 同上 |
| 比較例4 | 魚肉タンパク質 10g | 無し | A剤 pH7.2 | 4°C 48時間 | MHC分解せず、ミオシンのバンドが完全に残っている |
| 実施例5・1 | 魚肉タンパク質 10g | ババイヤ 10g | A剤 pH7.2 | 4°C 1時間 | MHCが分解され、ミオシンのバンドが完全に消失 |
| 実施例5・2 | 同上 | 果皮 10g | 同上 | 4°C 3時間 | 同上 |
| 実施例5・3 | 同上 | 同上 | 同上 | 4°C 12時間 | 同上 |
| 実施例5・4 | 同上 | 同上 | 同上 | 4°C 48時間 | 同上 |
| 比較例5 | 魚肉タンパク質 10g | 無し | A剤 pH7.2 | 4°C 48時間 | MHC分解せず、ミオシンのバンドが完全に残っている |

【0062】

【表3】

動物性タンパク質の分解物製造評価結果(3)

| 項目 | 使用した動物性タンパク質とその重量 | 使用した植物とその重量 | pH調整の有無とpH値 | タンパク質分解反応の条件(温度、時間、パック状態) | タンパク質分解状況 |
|-------|-------------------|-----------------|-------------|---------------------------|--|
| 実施例6 | 魚肉冷凍すり身 97g | ババイヤ 果皮 3g | 無し | 真空充填後 70°Cで10分間加熱 | ゲル形成されずベースト状分解物を得た タンパク質濃度 165mg/ml(未処理のタンパクと同じ値) |
| 実施例7 | 魚肉冷凍すり身 97g | 青パパイヤ 果皮 3g | 無し | 真空充填後 70°Cで10分間加熱 | ゲル形成されず液状分解物を得た タンパク質濃度 165mg/ml(未処理のタンパクと同じ値) |
| 実施例8 | 魚肉冷凍すり身 97g | マイタケ 傘 3g | 無し | 真空充填後 60°Cで10分間加熱 | ゲル形成されずベースト状分解物を得た タンパク質濃度 165mg/ml(未処理のタンパクと同じ値) |
| 実施例9 | 魚肉冷凍すり身 97g | マイタケ 茎 3g | 無し | 真空充填後 60°Cで10分間加熱 | ゲル形成されずベースト状分解物を得た タンパク質濃度 165mg/ml(未処理のタンパクと同じ値) |
| 実施例10 | 魚肉冷凍すり身 94g | ババイヤ 果皮 3g | 無し | 真空充填後 70°Cで10分間加熱 | ゲル形成されずベースト状分解物を得た 酵素の不活性化わざかに認められる |
| 実施例11 | 魚肉冷凍すり身 94g | マイタケ 傘 3g 添加 | 無し | 真空充填後 70°Cで10分間加熱 | ゲル形成されずベースト状分解物を得た 酵素の不活性化わざかに認められる |

【0063】

【表4】

動物性タンパク質の分解物製造評価結果(4)

| 項 目 | 使用した動物性タンパク質とその重量 | 使用した植物とその重量 | pH調整の有無とpH値 | タンパク質分解反応の条件(温度、時間、パック状態) | タンパク質分解状況 |
|-------|--------------------------------------|---------------|-------------|---------------------------|---|
| 実施例12 | 魚肉冷凍すり身 97g 85°C30分加熱し、 加熱変性済み | ババイヤ 果皮 3g | 無し | 真空充填後 70°Cで10分間加熱 | ゲル形成されずベースト状分解物を得た |
| 実施例13 | 魚肉冷凍すり身 97g 85°C30分加熱し、 加熱変性済み | マイタケ 傘 3g | 無し | 真空充填後 60°Cで10分間加熱 | ゲル形成されずベースト状分解物を得た |
| 実施例14 | 魚肉冷凍すり身 97g 85°C30分加熱し、 加熱変性済み | マイタケ 茎 3g | 無し | 真空充填後 60°Cで10分間加熱 | ゲル形成されずベースト状分解物を得た |
| 実施例15 | 鶏肉腿ひき肉 97g | ババイヤ 果皮 3g | 無し | 真空充填後 70°Cで10分間加熱 | ゲル形成されずベースト状分解物を得た タンパク質濃度 200 mg/ml(未処理のタンパクと同じ値) |
| 実施例16 | 鶏肉腿ひき肉 97g | マイタケ 傘 3g | 無し | 真空充填後 60°Cで10分間加熱 | ゲル形成されずベースト状分解物を得た タンパク質濃度 200 mg/ml(未処理のタンパクと同じ値) |
| 実施例17 | 鶏肉腿ひき肉 97g | マイタケ 茎 3g | 無し | 真空充填後 60°Cで10分間加熱 | ゲル形成されずベースト状分解物を得た タンパク質濃度 200 mg/ml(未処理のタンパクと同じ値) |
| 実施例18 | 豚ひき肉 97g | ババイヤ 果皮 3g | 無し | 真空充填後 70°Cで10分間加熱 | ゲル形成されずベースト状分解物を得た タンパク質濃度 180 mg/ml(未処理のタンパクと同じ値) |
| 実施例19 | 豚ひき肉 97g | マイタケ 傘 3g | 無し | 真空充填後 60°Cで10分間加熱 | ゲル形成されずベースト状分解物を得た タンパク質濃度 180 mg/ml(未処理のタンパクと同じ値) |
| 実施例20 | 豚ひき肉 97g | マイタケ 茎 3g | 無し | 真空充填後 60°Cで10分間加熱 | ゲル形成されずベースト状分解物を得た タンパク質濃度 180 mg/ml(未処理のタンパクと同じ値) |

【0064】

【表5】

動物性タンパク質の分解物製造評価結果（5）

表5

| 項 目 | 使用した動物性タン パク質とその重量 | 使用した植物と その重量 | pH調整の有無 とpH値 | タンパク質分解反応の条件 (温度、時間、パック状態) | タンパク質分解状況 |
|--------|-----------------------|------------------|---|--|--|
| 実施例 21 | 魚肉タンパク質 0.5g | ババイヤ 果皮 0.25g | B剤,C剤により 調整 | 70°Cで10分間加熱 | いずれもMHCが分解されることを確認 |
| | | | pH2,pH3,pH4, pH5,pH6,pH7, pH8,pH9,pH10, pH11について 評価実施 | | |
| 実施例 22 | 魚肉タンパク質 0.5g | マイタケ 0.25g | B剤,C剤により 調整 | 60°Cで10分間加熱 | いずれもMHCが分解されることを確認 特にpH4~pH9において酵素の活性度が 高い |
| | | | pH2,pH3,pH4, pH5,pH6,pH7, pH8,pH9,pH10, pH11について 評価実施 | | |
| 実施例 23 | 魚肉冷凍すり身 97g | ババイヤ 果皮 3g | 無し | 真空充填後 0°C,10°C,20°C,30°C,40°C, 50°C,60°C,70°C,80°Cの各 温度で10分加熱 | いずれも主要な筋肉タンパク質が分解さ れることを確認 70°Cにおける酵素の活性度が最も高い |
| 実施例 24 | 魚肉冷凍すり身 97g | マイタケ 茎 3g | 無し | 真空充填後 0°C,10°C,20°C,30°C,40°C, 50°C,60°C,70°Cの各温度で 10分加熱 | いずれも主要な筋肉タンパク質が分解さ れることを確認 60°Cにおける酵素の活性度が最も高い |

【0065】

【表 6】

動物性タンパク質の分解物製造評価結果(6)

| 項目 | 使用した動物性タンパク質とその重量 | 使用した植物とその重量 | pH調整の有無とpH値 | タンパク質分解反応の条件(温度、時間、パック状態) | タンパク質分解状況 |
|-------|-------------------|--|-------------|---|---|
| 実施例25 | 魚肉冷凍すり身 97g | マイタケ 茎 3g | 無し | 真空充填後 0℃,10℃,20℃,30℃,40℃, 50℃,60℃,70℃の各温度で 10分加熱 | いずれも主要な筋肉タンパク質が分解さ れることを確認 60℃における酵素の活性度が最も高い |
| 実施例26 | 魚肉冷凍すり身 100g | ババイヤ 果皮 2g,5g,10g,20g, 30g,40g,50g を それぞれ添加 | 無し | 真空充填後 70℃で10分間加熱 | いずれも主要な筋肉タンパク質が分解さ れることを確認 |
| 実施例27 | 魚肉冷凍すり身 100g | マイタケ 茎 2g,5g,10g,20g, 30g,40g,50g を それぞれ添加 | 無し | 真空充填後 60℃で10分間加熱 | いずれも主要な筋肉タンパク質が分解さ れることを確認 |

【0066】

【表7】

動物性タンパク質分解物の食品への応用例
表 7

| 項目 | 介 類 | 名 称 | 構 成 | 用 途 |
|---------|--------------------|------------|---|------------------------|
| 実施例 A1 | 分解生成物をベースにして調味した食品 | 胡麻ベースト | 85 重量%の魚肉タンパク質から得た分解生成物に、7 重量% の練り胡麻、8 重量%の砂糖を添加 | パンやクラッカーに塗るスプレッド食品 |
| 実施例 A2 | 同 上 | チョコレートベースト | 60 重量%の魚肉タンパク質から得た分解生成物に、32 重量%のチョコレート、8 重量%の砂糖を添加 | 同 上 |
| 実施例 A3 | 同 上 | きな粉ベースト | 50 重量%の魚肉タンパク質から得た分解生成物に、25 重量%のきな粉、25 重量%の砂糖を添加 | 同 上 |
| 実施例 A4 | 分解生成物を他の食品に添加した食品 | ヨーグルトゼリー | 13 重量%の魚肉タンパク質から得た分解生成物と、9 重量% のクリームチーズ、70 重量%のヨーグルト、5 重量%の砂糖、2 重量%のゼラチンを混合 | 冷菓子 |
| 実施例 A5 | 同 上 | 嚥下介助用ゼリー | 50 重量%の魚肉タンパク質から得た分解生成物と、1.5 重量%の食塩と、48.5 重量%のかつおだし汁と、少量の寒天を混合 | 高齢者向け介護食 |
| 実施例 A6 | 同 上 | トリュフチョコレート | 40 重量%の魚肉タンパク質から得た分解生成物と、60 重量%のチョコレートを混合 | 洋菓子ヨコレーント菓子 |
| 実施例 A7 | 同 上 | チョコレートバー | 30 重量%の魚肉タンパク質から得た分解生成物と、70 重量%のチョコレートを混合 | チョコレート菓子 (栄養調整食品) |
| 実施例 A8 | 同 上 | ドリンクゼリー | 5 重量%の魚肉タンパク質から得た分解生成物と、94 重量% の電解質の清涼飲料水と、1 重量%のゲル化剤を混合 | 乳酸飲料、もしくは果汁入り飲料(ゼリー飲料) |
| 実施例 A9 | 同 上 | プラシリルパン | 25 重量%の魚肉タンパク質から得た分解生成物に、75 重量%の塩、粉チーズ、卵黄、牛乳、サラダ油、白玉粉の混合物を加え、オーブンで加熱 | パン類 |
| 実施例 A10 | 同 上 | お魚スナック | 40 重量%の魚肉から得た分解生成物に小麦粉、塩、醤油、調味液等を加え、油で揚げたもの | スナック菓子類 |
| 実施例 A11 | 同 上 | うどん | 33 重量%の魚肉から得た分解生成物に強力粉、薄力粉、塩を加えて生地にし、茹でたもの | 麺類 |

【図面の簡単な説明】

【0067】

【図1】図1は、電気泳動試験の結果を示す写真であり、各種植物由来酵素の魚肉タ

ンパク質分解効果を検討するために行った電気泳動試験の結果を示したものである。

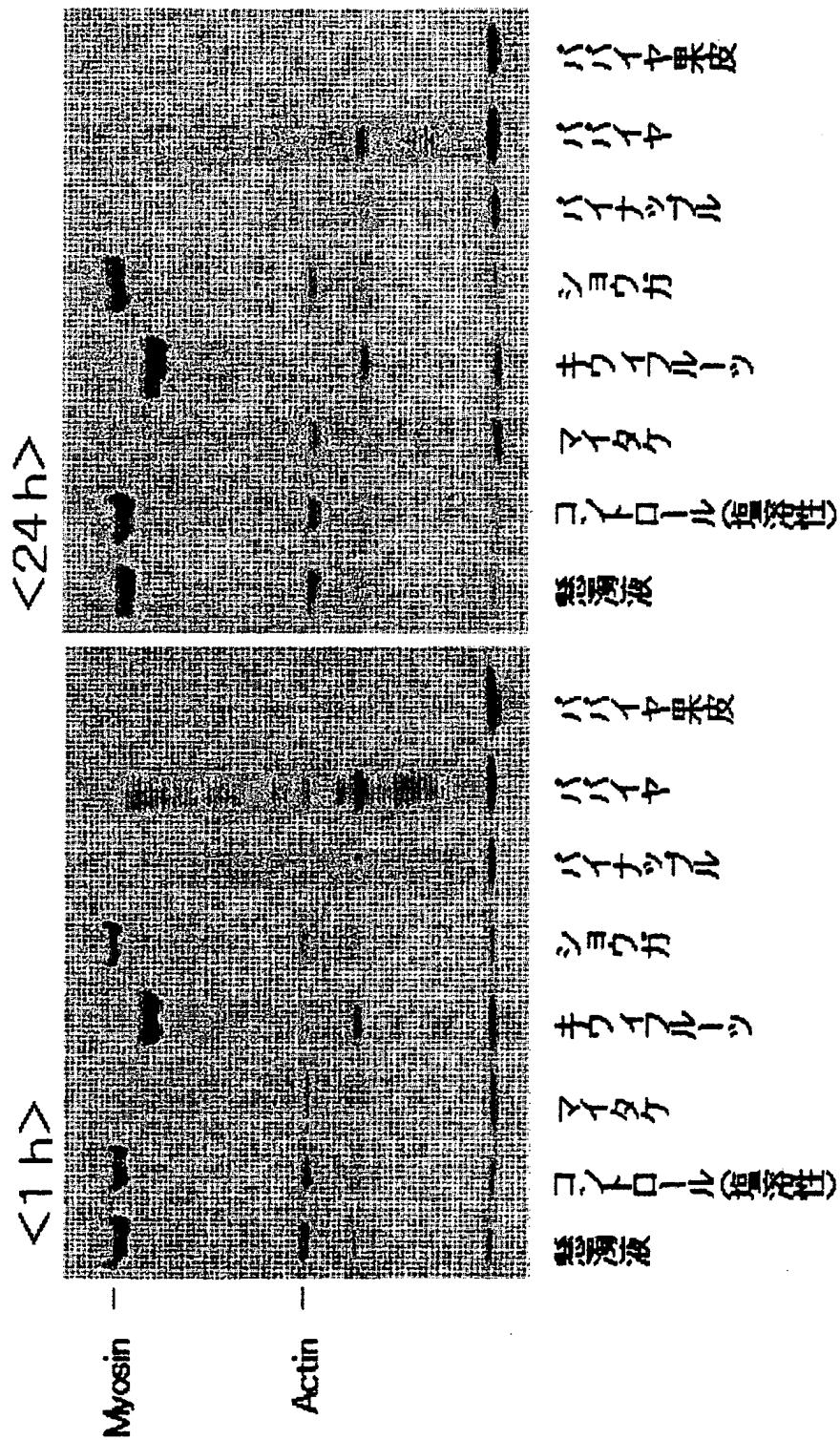
【図2】図2は、電気泳動試験の結果を示す写真であり、マイタケによる魚肉タンパク質分解効果のpH依存性に関する電気泳動試験の結果を示したものである。

【図3】図3は、電気泳動試験の結果を示す写真であり、パパイヤ果皮による魚肉タンパク質分解効果のpH依存性に関する電気泳動試験の結果を示したものである。

【書類名】 図面
【図1】

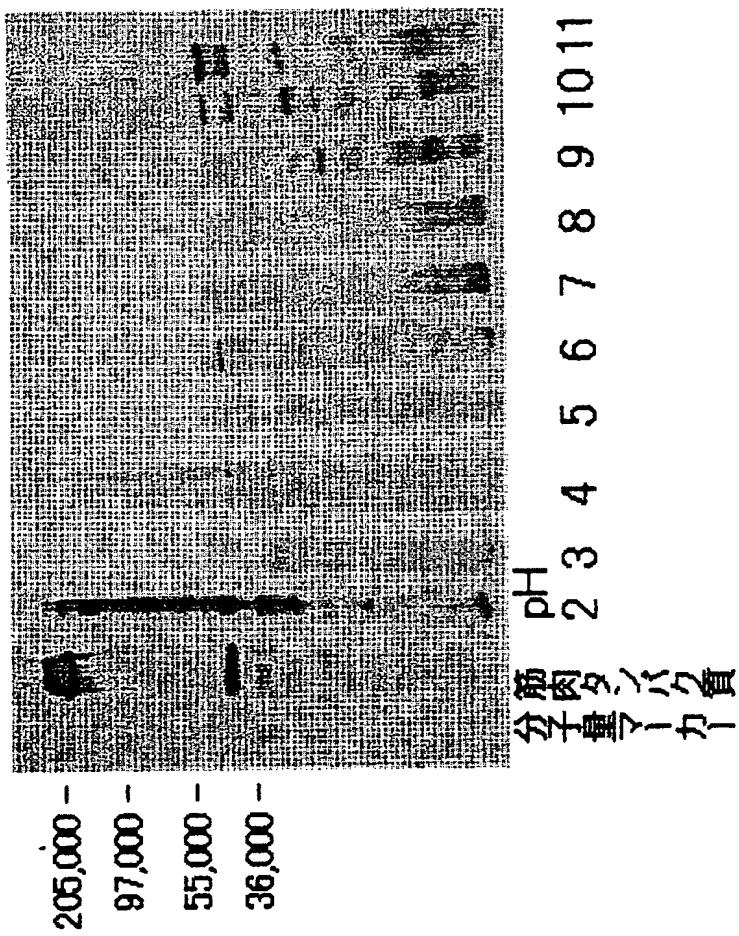
図1 各種植物由来酵素による魚肉タンパク質の分解効果

(電気泳動試験結果)



【図2】

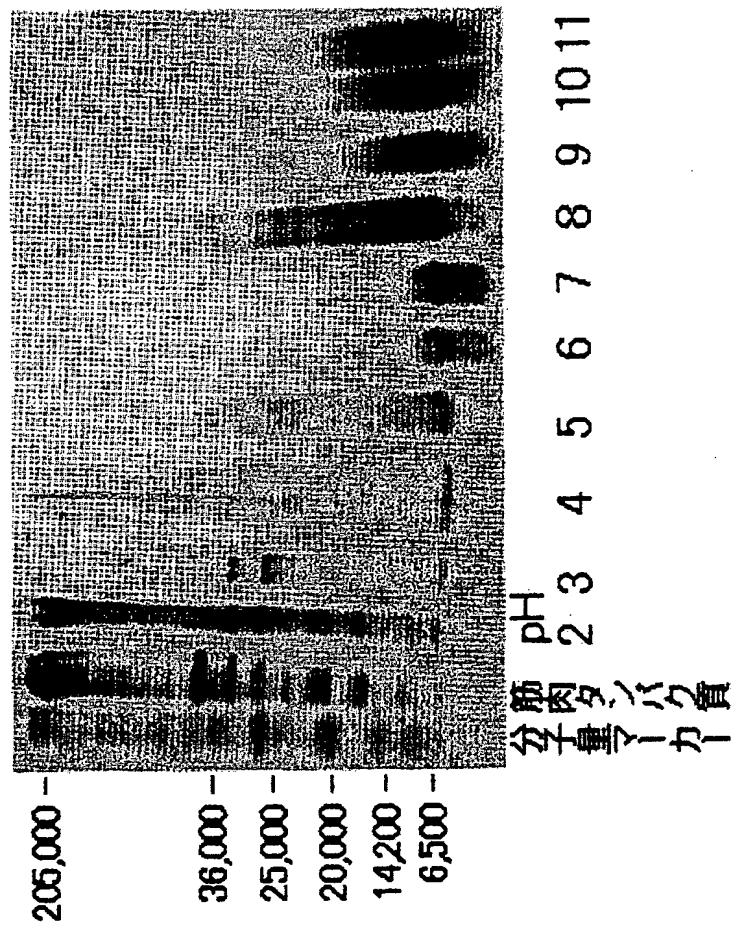
図2 マイタケによる魚肉タンパク質分解効果のpH依存性
(電気泳動試験結果)



【図3】

BEST AVAILABLE COPY

図3 ナノペイや果皮による魚肉タンパク質分解効果のpH依存性
(電気泳動試験結果)



【書類名】要約書

【要約】

【課題】本発明は、動物性タンパク質の分解物を安価にかつ安全に製造する方法を提供し、得られた動物性タンパク質の分解物を含んだ種々の食品、飲料を提供することを課題とする。

【解決手段】本発明は、エンドペプチダーゼを含有する植物を直接使用して動物性タンパク質を分解させることにより、上記課題を解決するものである。

即ち、動物性タンパク質にエンドペプチダーゼを含有する植物を特定の条件下で混合し、反応させることにより、動物性タンパク質は分解され、分解物を得ることができることを発見し、本発明を完成するに至ったものである。

認定・付加情報

| | |
|---------|---------------|
| 特許出願の番号 | 特願2003-418203 |
| 受付番号 | 50302069747 |
| 書類名 | 特許願 |
| 担当官 | 第一担当上席 0090 |
| 作成日 | 平成15年12月17日 |

<認定情報・付加情報>

| | |
|-------|-------------|
| 【提出日】 | 平成15年12月16日 |
|-------|-------------|

特願 2003-418203

出願人履歴情報

識別番号 [500022649]

1. 変更年月日 2000年 1月24日

[変更理由] 新規登録

住 所 神奈川県小田原市風祭245
氏 名 株式会社鈴廣蒲鉾本店